

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



1c971 U.S. PTO

09/938759



08/24/01

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 58 866.2

Anmeldetag: 27. November 2000

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
München/DE

Bezeichnung: Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine

IPC: B 29 C, H 02 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. Juli 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

Beschreibung

Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von thermoplastischem Material, wobei die Spritzgießmaschine eine in einem Zylinder geführte Schnecke aufweist, deren Axialbewegung durch einen ersten Motor und deren Drehbewegung durch
10 einen zweiten Motor auslösbar ist, wobei als erster Motor ein elektrischer Direktantrieb vorgesehen ist.

Ein derartiges Einspritzaggregat ist aus der DE 43 44 335 A1 bekannt. Dabei wird durch eine Linearbewegung einer stillstehenden Schnecke Kunststoff in eine Form ausgestoßen. Dieser
15 Vorgang erfolgt mit einem ersten Direktantrieb. Mit einem zweiten Direktantrieb ist aber jeweils zuvor eine Materialaufbereitung des Kunststoffs durch Drehen der Schnecke in einem zugeordneten Zylinder mit Hilfe eines zweiten Direktantriebes ausgelöst worden.
20

Direktantriebe haben den Vorteil, eine sehr gute Dynamik aufzuweisen, die sich u.a. in einer sehr kurzen Zeitspanne bis zum Erreichen der Einspritzgeschwindigkeit ausdrückt. Direktantriebe sind allerdings mit relativ hohen Kosten verbunden. Neben der Anpassung an die Geometrie der Maschine muss der Motor nämlich ein sehr hohes Moment bei recht niedrigen Drehzahlen aufbringen, um an die erforderliche Einspritzgeschwindigkeit mit gewünschtem Einspritzdruck angepasst zu werden.
25

30 Bei Direktantrieben haben dabei sowohl der Einspritzmotor als auch der Dosiermotor ein relativ großes Moment zu liefern, welches sich u.a. aus dem Einspritzdruck ableitet. Der zweite Motor, d.h. der Dosiermotor, bewegt sich allerdings nur bei
35 Drehzahlen, die deutlich unterhalb der betrieblich erforderlichen Drehzahl des Einspritzmotors liegen. Beispielsweise ist eine mögliche Konfiguration so auszulegen, dass der Ein-

spritzmotor mit einer maximalen Drehzahl von 1000 UpM ein Moment von 1000 Nm aufzubringen hat, dagegen der Dosiermotor ein Moment von 1000 Nm für eine Drehzahl von unter 300 UpM zur Verfügung stellen muss.

5

Bei handelsüblichen Maschinen ist es auch vorgesehen, dass die beiden Bewegungen durch indirekte Antriebe mittels Riemen oder Getriebe übertragen werden. Durch das jeweilige Übersetzungsverhältnis erfolgt dann die Anpassung von Motormoment und Motordrehzahl an die Erfordernisse des Einspritzaggregats. Dabei ist die Dynamik für Regelvorgänge allerdings geringer als bei Direktantrieben, jedoch kann durch die Getriebeauslegung ein Einsatz von Standardantrieben ermöglicht werden.

15

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Einspritzaggregat der eingangs genannten Art so auszubilden, dass für die Gesamtanordnung optimale Verhältnisse hinsichtlich Leistung und Preiswürdigkeit erzielt werden.

20

Aufgrund der Erkenntnis der Erfinder, dass die dynamischen Anforderungen bei Einspritzaggregaten der eingangs genannten Art zwar sehr hoch für den eigentlichen Einspritzvorgang sind, jedoch nicht so hoch für den Dosiervorgang, kann die genannte Aufgaben dadurch gelöst werden, dass nur der zweite Motor über ein Getriebe dergestalt der Schnecke verbunden ist, dass die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Motors auf eine dem materialaufbereitenden Prozess angepasste geringere Geschwindigkeit der Schnecke herabsetzbar ist.

30

Eine erste vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass während des Einspritzvorgangs des thermoplastischen Materials das Getriebe sperrbar ist. Damit wird verhindert, dass der Dosiermotor beim Einspritzen ein Moment liefern muss.

35

In technisch äußerst einfacher Form kann diese Sperre als Rücklaufsperre vorgesehen sein.

5 Dadurch, dass als Getriebe ein Riemenscheibengetriebe vorgesehen ist, ergibt sich eine äußerst kostengünstige Realisierung.

10 Dadurch, dass der erste Motor rotatorisch über eine verschiebesichere Spindelmutter eine Spindel bewegt, die mit der Schnecke verbunden ist, kann für das Erzeugen der diesbezüglichen Axialbewegung ein rotierender Motor als Direktantrieb eingesetzt werden. Damit kann anders als bei der Verwendung rein linearer Antriebe auf Standardkomponenten zurückgegriffen werden.

15

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

20 In Form einer Prinzipzeichnung ist dabei eine Schnecke SCH gezeigt, die in einem Schneckenzyylinder SZ axial und drehbeweglich gelagert ist. Das freie, zu den eigentlichen Formteilen der Spritzgießmaschine weisende Ende des Schneckenzyinders SZ ist angeschnitten dargestellt. Ebenso sind Zuführelemente für beispielsweise granuliertes Kunststoffmaterial in
25 den Innenraum des Schneckenzyinders SZ der Übersichtlichkeit ebenfalls nicht gezeigt. Die Schnecke SCH ist fest mit einer Spindel SP verbunden, auf der eine Spindelmutter SM aufsitzt, die von einem ersten Motor, d.h. einem Einspritzmotor EM verschiebesicher in Rotation versetzt werden kann. Bei einer
30 derartigen Rotation wird bei gegen Verdrehen gesicherter Anordnung Schnecke/Spindel eine durch einen Doppelpfeil ange-deutete Axialbewegung der Schnecke ausgelöst, wie diese für das Auspressen von aufbereiteten thermoplastischem Material aus dem Schneckenzyylinder SZ in die Form, d.h. für den Ein-
35 spritzvorgang, erforderlich ist.

Die Spindel SP weist an ihren freien Ende ferner eine Riemen-
scheibe RS1 auf, die über einen Riemen R mit einem zweiten
Motor, d.h. einem Dosiermotor DM verbunden ist. Sofern dieser
Dosiermotor DM in Rotation versetzt wird, führt dies zu einem
5 drehzahluntersetzten Rotieren der Spindel SP und damit der
Schnecke SCH. Damit wird ein Durchmischen des Kunststoffgra-
nulats bewirkt und bei den angenommenen Umgebungstemperaturen
wird das thermoplastische Material für das Einspritzen vorbe-
reitet, d.h. dosiert. Da eine Rotation der Spindel SP1 bei
10 nichtbewegter Spindelmutter SM eine Axialbewegung der Schne-
cke SCH und der Spindel SP auslöst, muss diese Bewegung durch
eine Drehbewegung des Einspritzmotors EM so überlagert wer-
den, dass im Endeffekt sichergestellt ist, dass das aufberei-
tete thermoplastische Material nur mit einem gewünschten Sys-
15 temdruck im Schraubenzylinder SZ zum Einspritzen bereit für
den Fertigungsprozess zur Verfügung gestellt wird.

Der Dosiermotor DM kann während des Einspritzvorgangs, bei
dem einzig und allein der Einspritzmotor EM tätig ist, ent-
20 lastet werden, indem das Getriebe bestehend aus Riemen R und
Riemenscheiben RS1 und RS2 gesperrt wird. Ebenso sei darauf
hingewiesen, dass der Dosiermotor DM auch vorteilhaft gegen-
über dem eingangs genannten Stand der Technik durch das Rie-
mengetrieben völlig von axialen Kräften geschützt ist, die
25 ansonsten teure Axiallager zum Abfangen der Kräfte erfordern
würden. Der Dosiermotor DM n als Anbaumotor ausgebildet sein
und bei hoher Drehzahl und entsprechend großem Übersetzungs-
verhältnis laufen. Ist entsprechend dem weiter oben genannten
Beispiel ein Moment von 1000 Nm bei einer Drehzahl von 300
30 UpM aufzubringen, kann bei einem Übersetzungsverhältnis von
10 : 1 ein Motor mit einem Moment von 100 Nm und einer Dreh-
zahl von 3000 UpM eingesetzt werden.

Bei der Erfindung wird also ein teurer Direktantrieb nur dort
35 eingesetzt, wo die damit erreichbare hohe Dynamik tatsächlich
erforderlich ist. Dies führt zu einem entscheidenden Kosten-
vorteil gegenüber dem Stand der Technik. Wird als Dosiermotor

DM ein Asynchronmotor verwendet, können die Kosten weiter erheblich gesenkt werden.

- Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt bei Spritzgießmaschinen ist die Baulänge der Anlage. Die Direktantriebe gemäß dem Stand der Technik werden nämlich hintereinander angeordnet und gehen daher in die gesamte Länge ein. Beim vorgeschlagenen Konzept, bei dem der zweite Motor, d.h. der Dosiermotor DM, durch einen indirekten Antrieb realisiert wird, kann dieser beispielsweise unter dem Aggregat angebracht werden, wodurch sich die gesamte Baulänge deutlich reduziert.

Patentansprüche

1. Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von thermoplastischem Material, wobei die Spritzgießmaschine eine in einem Zylinder geführte Schnecke aufweist, deren Axialbewegung durch einen ersten Motor und deren Drehbewegung durch einen zweiten Motor auslösbar ist, wobei als erster Motor ein elektrischer Direktantrieb vorgesehen ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass nur der zweite Motor (DM) über ein Getriebe (R,RS1,RS2) dergestalt mit der Schnecke (SCH) verbunden ist, dass die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Motors (EM) auf eine dem materialaufbereitenden Prozess angepasste geringere Geschwindigkeit der Schnecke (SCH) herabsetzbar ist.
2. Einspritzaggregat nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass während des Einspritzvorgangs des thermoplastischen Materials das Getriebe (R,RS1,RS2) sperrbar ist.
3. Einspritzaggregat nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass als Sperre eine Rücklaufsperre vorgesehen ist.
4. Einspritzaggregat nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass als Getriebe ein Riemenscheibengetriebe (R,RS1,RS2) vorgesehen ist.
5. Einspritzaggregat nach einem der vorstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der erste Motor (EM) rotatorisch über eine verschiebesichere Spindelmutter eine Spindel (SP) bewegt, die mit der Schnecke (SCH) verbunden ist.

Zusammenfassung

Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine

- 5 Ein Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von thermoplastischem Material ist so ausgebildet, dass für den Einspritzvorgang ein Direktantrieb (EM) verwendet wird, der hohe dynamische Erfordernisse erfüllt und dass für die Materialaufbereitung, bei der solche Dynamikanforderungen nicht bestehen, ein Standardmotor (DM) verwendet wird, dessen Drehzahl durch ein Getriebe (R, RS1, RS2) an den Materialaufbereitungsprozess optimiert ist.
- 10

FIG 1

